考工創物小記

考工創物小記一　程瑤田著　須

考工創物小記二

輪人造轂義述

輪人爲輪具三材。轂也輻也牙也。嘗試言其造轂之法。其在記也先後次第。依文察義井然其不可紊也。先之以斬材。其次言以火養之。其次言轂長之所從出。而因以定其圍。又其次言捎藪之法出於圍防。又其次言飾轂之法。又其次言置輻之法。然後言輻言牙而輪人之事畢矣。鄭氏注防爲三分之一 瑤田謂防餘也又分也理也地理爲防分處皆防也木理爲朸分處皆朸也歸奇於扐指之分處皆扐也人之脇肋非一也天馬肋過十三巽駒肋各十六沅江龜甲盩九肋然則分出而成

理者皆曰阞分出成理其阞不一於不一中而指其一因亦謂之阞阞者餘也王制祭用數之仂喪用三年之仂注以爲十分之一也十分之一可曰仂則三分之一當亦可曰阞然十分之一其說可憑以王制用數非三分之說足以破之三分之一以言捎藪證以上下文不得謂其必非十分之一也蓋以轂心爲所捎之藪則三分之一爲轂圍之餘（此鄭注之說）以轂邊輻鑿之淺爲所捎之藪則十分之一爲轂圍之餘（此依王制注而爲之說）余謂鑿淺爲藪說似較勝阞爲十分其圍之一其數三寸二分五釐四豪一絲六忽六不盡（轂圍之數見轂長眞度說中）於此數中捎藪以爲鑿淺

淺三寸，用防之成數也。何以知其止於三寸也？豈鑿淺以爲輻廣？輻廣三寸也。何以知輻廣之止於三寸也？車人大車輻廣三寸，柏車羊車不見輻廣，亦三寸可知。然則輪無大小，輻廣不得過三寸，亦不得不及三寸矣。按車人造三車，曰大車、柏車、羊車。於大車言轂長之數、轂圍之數、輻長之數、輻博輻厚之數、渠之數、牙圍之數。於柏車但言轂長、轂圍、輻長及渠與牙圍之數，不言輻之博厚者，同於大車也。羊車亦不言者，三車皆同可知也。羊車復不見轂長、轂圍、輻長、渠與牙圍之數者，羊車五者同於柏車，以可知也。大車言渠者，徹徑及輪長倂數和之而得也；柏車不言者，可倒而知也；羊車不言者，同於柏車可知也。大車言綴轂牝服之數，柏車羊車但言牝服，不言綴轂者，綴轂大車且不過寸，纔差小之至二分寸之二止矣，不言可也。輪人所造之車轂圍較小於車人之三車，其輻廣豈反加大之乎？鄭氏謂令輻廣三寸半，未必然矣。且轂圍之徑一尺零八分四釐七豪二絲二二不盡。此數由牙圍而

定見轂長眞度中 除當輻鑿處壺中之軸徑。四寸零四釐三毫三絲八忽八不盡。此數由所得古銅轄壺取軸末之圍徑參合軸圍徑而定之 其餘六寸八分零三毫八絲三忽三不盡。半之三寸四分零一毫九絲一忽六微六不盡。用三寸以爲鑿淺。尚餘四分有奇。令鑿淺不致穿傷轂壺之孔。於置輻之法亦爲盡善之道耳。其和轂之法有三。皆出於其轂之長。一曰以其長爲之圍。以其圍之防捎其藪。此言治藪於圍以防數爲鑿淺也。一曰五分其轂之長去一以爲賢。去三以爲軹。容轂必直。陳篆必正。施膠必厚。施筋必數。幬必負幹。既摩革色青白。謂之轂之善。此言飾轂之法也。一曰參分其轂

長二在外一在內以置其輻此言置輻之法也三者對舉並以首句領下事皆出數於其轂之長事雖分之爲三而不離乎置輻於轂外揹藪者治其置輻之鑿五分之者飾其置輻之內外參分之者定其置輻之所是以其下特爲輻發凡而詳陳其鑿深輻廣輻弱之數而終之以轂不折未嘗一言及於轂之函軸也自注者未審鑿深爲蜂藪之藪函軸則當爲量名之籔即不妨同名亦必異實而又以量黍眡藪之法（其法詳揹藪異義記中）專主函軸者言遂誤移而解之而其圜防揹藪之數又與軸圍徑之數不能脗合於是求之下文爲賢爲軹而不復計其數

之出於轂長而非出於轂圍、幷不計其賢軹本末見圖字、而强以賢軹之圖解之、然其數亦終不能脗合。後鄭乃改去一爲去二、而數又不合、於是加以太小穿之金、然後賢圖始合軸圖、然賢圖太大。軹圖太小、輪之行地。恒有外出之勢。軎體太弱、亦非堅久之道、用益知其說之不確也、今据記文。出數於其轂長、而知其爲飾轂之法。飾之者。卽下記所謂篆之膠之筋之幬之之事也、但置輻於參分內一外二之閒、在飾轂之後、今先言飾轂、不取節於參分者。置輻處不飾、故其法先五分之、而去一以爲賢。去三以爲軹、去一去三之閒、虛其一分不飾、

以待置輻而已。記中用去字處甚多。大率皆兩物取大而長者命分。以較小而短者去其所較。乃得小而短者之度今五分轂長去一又去三。斷非去一得四爲賢去三得二爲軹之謂。蓋轂但一物。賢軹並轂上事。與他處兩物相較者不同。故屬文之法。亦但以轂爲主。而五分其轂長截去一分以賢之截去三分以軹之中留一分不賢不軹以置輻。此用去字之又一法。亦自確然有不可不如此用之者。況凡言幾分之而去幾者。有所去必有所留。今五分之而去一爲賢。去三爲軹。是於五分中去其四而留其一矣。卽如他處兩物相較用去字。亦有

去必有畱故參分股圍去一以爲骹圍謂去股圍之一分而畱股圍之二分以爲骹圍之度也然則用去字雖有二法之不同而有所去者必有所畱其義則無不同也且其言曰五分之去一去三參分之二在外一在內曰去曰在用字之法不可移掇曰去者明著中畱一分不飾以待畱輻之辭曰在者亦明著其卽於內外刪以畱輻之辭涵泳其文厥義自見又記於去一去三兩用以爲字下又疊用五必字上下氣脈連屬相貫望文求義亦是道言飾轂斷非判然兩事故於爲賢爲軹下接云容轂必直道言治轂之形容是未飾時先令其體平直

然後篆之正膠之厚筋之數然後以革幬之務令與其初所容之幹無纖微之不相負夫然後摩之惟其幬之使急故革色青白可觀革以冒鼓爲最急鼓色近白是其驗而轂之善乃見矣至於飾轂之法別名之曰賢曰軹者亦自有義賢古作臤臤之言堅也釋名轂埆也體堅埆也義亦如是軹本當爲軝詩云約軝錯衡毛傳云長轂之軝軝在轂當輻處之外明矣軹在轂末故書作軒少儀邶風字又作軌與長轂之軝地既相近字形又相似是以致譌軝之言氏也氏之言著也陳篆施膠施筋而幬之皆令相依著之事注釋篆爲轂約其約軝之謂與所以必著之者欲

其堅也。堅著互義。蓋賢軑二文互足矣。轂爲運轉之物。非著之令堅。何以能久。其名其義。斷歸飾轂。以云大小之穿無乃皮傅。又注云。大小穿皆謂金也。則賢軹當隸於攻金之工。若錯與鐗之不見於輪輈二職也。猶之徹廣在匠人。車制數職中均不見。而車人徹廣六尺。余以爲不合徹迹之度。必爲車廣之譌。亦以車人必無越職代之之事而斷之也。且其說更有不可通者。既以爲賢爲軹爲承上捎藪而終其說。則所謂爲之。即捎之也。轂之兩端。及其中閒。一例捎之。三處有一定之度。若準道輻處之轂。依注其徑三寸五分五氂五豪强。則賢徑四

寸四分者軹徑當更小於二寸二分六釐矣若準賢徑六寸四分軹徑四寸二分六釐（謂初捎之藪不加釭金之數）如注所謂大小穿之數則置輻處之藪其徑有五寸六分八釐六豪六絲強豈不穿傷輻鑿之深乎況云去二爲賢去三爲軹是賢軹不遠金名之而於既捎之後更加一寸之金記當明見以曉人而乃闕之而不言然則以金補空其說太鑿必不然矣軸圍納轂必設鐧令礲之不敝余目驗今制爲橢長寸鐵五六枚嵌於軸圍當貫轂處與軸木齊平此殆古之遺法與釭金今制余未目驗然鐧金不得加高於輻則釭金亦豈得加厚於其大小穿耶又

按注以轂圍三分之防爲揹藪之度。其徑固不能與轂兩端之徑一例相應矣。而又曰令輻廣三寸半。則鑿淺之不穿通壺中。亦僅五釐強耳。且又記無明文。但以藪中之徑。與藪外之轂厚相等。約畧而推測之。以定其輻鑿之淺。前已備言其非矣。今惟据注小穿幾殺大穿之半圖而觀之。則外出之勢太迅。恐難相安。竊有更定處。以記文顯然可据。其所不知。則闕疑焉。不敢臆斷而漫說之也。

轂

轂內端納軸處

賢　軹

當作軝

轂外端設轄處

五分其轂之長

去一以爲賢　去三以爲軹

一分以置輻

參分其轂長

二在外　置輻　一在內

置輻於外內閒

轂郭故書作軒又名軏詳設於書

鄭注賢軹大小穿之圖

捎藪當輻菑据此圖以句股比例算之其徑有三寸六分八釐六豪六絲強不止三寸五分五不盡也

据鄭氏注大小穿皆謂金也是大穿徑六寸四分小穿徑四寸二分又太半分金厚一寸當倍除之則大穿內徑四寸四分小穿內徑二寸二分又太半分兩穿相較小穿殺於大穿幾半矣其外出難安之勢附圖自明甚[illegible]太小亦明

轂圍之防捎藪說

注云捎除也防三分之一也鄭司農云藪讀爲蜂藪之藪謂轂空壺中也元謂此藪壺中當輻菑者也衆輻之所趨也瑹田按說文樔車轂中空也讀若藪是以藪爲轂貫軸之空矣然先鄭言蜂藪後鄭言衆輻所趨則藪之名義當起於輻鑿也觀記文上言轂圍下言賢軹因及置輻遂至於以輻鑿之淺爲輻廣且鑿深輻廣輻弱言重詞複展轉互發以明其制之不可苟則鑿淺之數不可不明見以曉人否則輻廣股圍骹圍之度皆由於臆度非眞數矣竊以爲捎乃剜刻之義輻鑿相趨有似

蜂藪呼之爲藪。名不可易。壺中貫軸。或亦可以量名之籔。名之古人命名。往往皮傅此類甚多。如輢之植者衡者曰軹軸末之軎亦曰軹轂末之庭曰軌軸末之軹亦曰軌其不可典要者。亦卽其名之無可易者也。防非三分之一。蓋据什一之防以捎其輻鑿之深。既與上下文相貫。又爲下文出數之根。則轂圍邊防以三尺二寸五分四釐一豪六絲六六不盡之圍數較之。得三寸二分五釐四豪一絲六忽六六不盡。用其成數三寸。以爲輻鑿深之數說詳造轂義述中此鑿入轂兩邊相對。爲六寸。中間四寸零四釐三豪三絲八忽八八不盡。以居當輻鑿處貫軸之空。以轂圍徑一尺零八分四釐七豪二絲二二不盡較

之尚有八分零三豪三三不盡之餘半之則一邊有四分零一豪六絲六不盡之餘。不致穿通貫軸之空矣。輻之鑿淺有其數因之以爲輻廣又因之以爲弱弱之長葢如其淺爲之而其廣復不可狹小。故曰竑其輻廣言量度其廣以爲弱之廣葢記人於鑿淺之數三致意焉又圍昉捎藪。其數出於轂圍。轂圍之數同於轂長余定轂長爲三尺二寸五分四釐一豪六絲六不盡詳見轂長以眞度說中以爲圍昉捎藪之根由是展轉布算靡不得其眞度矣靈皋先生之解圍昉亦於輻鑿一周遭中取之然据三分之一以爲言是每輻入鑿厚止三分有餘故自以爲太

薄而恐其不牢又云止計柄之入鑿者菑之幹固不止此其說甚游移且菑幹即輻厚與菑相接處也若此處以鋸截分之令入鑿處太薄則折轂之根即生於此而記所謂固有餘而强不足者雖竑輻廣以為弱廣而弱已先受太薄之病欲其强也得乎又云轂圍約畱三分之一為餘地是令菑幹不布滿轂圍以為防則防乃指其不揹處又與以防揹藪之說悖矣余以周遭取防數而不以周遭定防地以周遭萬無定防地之理又不主三分一之防而主十分一之防誠以主十分之一以取鑿深鑿深有數可量之以為輻廣是鑿深者乃輻廣出

數之本矣若不主十分之一而主三分之一則藪斷不
在轂避而在轂心依注從轂圍計防以爲藪圍爲一尺
零六分六不盡因藪圍求藪徑得三寸五分五釐五豪
弱與軸徑四寸四分較少八分四釐四豪强於是以賢
爲大穿而求合於軸徑以軹爲小穿而漸殺於藪徑無
論避就立算强以爲捐藪之法卽將去一改爲去二而
大穿小穿藪圍三徑其數終不能相應又況賢軹之數
出於五分其轂之長而非出於五分其轂之圍捐藪之
數出於轂圍之防而非出於轂長之防記文原自兩不
相謀乎然則賢軹斷不能與捐藪幷爲一事轂圍之防

斷不可於轂空壺中求之。而防爲十分之一。蓋爲輻鑿之深。不煩別白而定矣。

捎藪異義記

注以釋經者也。如經義本達。往往爲注義所掩者。當條理其經文以正注之誤。不煩援据他說。以經文即其左證也。輪人之職。以其圍之防捎其藪。注以藪爲轂空壺中。後世說經者皆相承無異說。而余獨疑之。以爲是求轂圍置輻處鑿淺之數。誠以鑿淺之數爲輻廣數之所自出。記曰。量其鑿淺以爲輻廣。其明證也。若鑿淺之數不定。則所謂以爲輻廣者。誰爲爲之耶。余据王制注仂爲什一。以解轂圍之防爲三寸二分五釐四豪一絲六忽六六不盡。取三寸成數以爲輻鑿之淺。謂之捎其藪。梭

藪。先鄭讀爲蜂藪。後鄭以爲衆輻所趨。輻鑿三十。衆輻趨之。實蜂藪狀。準其所捎以爲輻廣之數。所謂量其鑿淺以爲輻廣也。此經義之本無不達者也。又按藪爲藪澤。而藪與澤異。澤淺而藪深。故鄭氏注澤虞職曰。水希曰藪。且注大宰九職曰。澤無水曰藪。疏以爲若有水不得田獵也。又大宰九兩。藪以富得民。注云。富謂藪中材物。疏以爲薪蒸蒲葦也。周國語。藪物之歸也。澤水之鍾也。楚國語。又有藪曰雲數。其中所生。足備賦用。故澤虞所共之澤物。注以爲芹茆蔆芡之屬。此數物者。多生水希處。半皆產於藪也。以況衆輻所趨。惟其有之。是以似

之若轂空壺中當以量名容十六斗之鍑況之不當擬
以藪潎之藪也故說文以楱爲車轂中空曰讀若藪不
曰與藪同也急就篇作橾余疑說文从喿殆从桑之形
誤與人頂額曰顙柱礎如額亦曰磉今轂藪軸末故會
其意而謂其空爲轑與或又謂量其藪以黍以眂其同
當指轂空而言余謂轂空之同其要在兩端釭金圓徑
之度勻稱畫一其中受黍即小有盈朒不相妨害若置
輻之鑿以黍量其一孔易置他孔而有不同必其所以
揃之者非偏向內即偏向外以納輻菑必參差不齊難
以直指焉能縣之以中繩乎此所以必量黍以眂之也

始余涵泳記文以謂爲賢爲軹斷非轂端之大小穿以其出數於長不出數於圜也先鄭解作大小穿以之申釋捎藪未了之義致此記文義言圜言長萬難假借者混而同之余既詳辨之矣而鑿淺之數不可不求其說今更表而出之亦足爲其圜其長誤讀誤解之左證云

江先生周禮疑義舉要言林希逸（宋人著鬳齋考工記解二卷）以藪爲三十孔貽誤後人夫其說果貽誤後人乎抑說之未得其指趣而出於臆度宜其不足取信於人也近世靈皐先生亦爲是說謂三分其轂圍以其一捎三十孔孔之厚僅得三分其說不可通倘亦承襲林氏而爲之說與

復論賢軹爲飾轂之名記

余論賢軹之義斷歸飾轂既詳說之矣既又披記文反復讀之而益信請終其說焉輪人之察轂也曰望其轂欲其眼也進而眡之欲其幬之廉也無所取之取諸急也是治轂之道專主於飾而飾轂之法專主於革之急也其言賢軹也則承轂長而言之曰以其長爲之圍以其圍之防捎其藪五分其轂長去一以爲賢去三以爲軹容轂必直陳篆必正施膠必厚施筋必數幬必負幹既摩革色青白謂之轂之善然則轂之善也專主於革而革之所以善也專主於陳篆施膠施筋而幬之必令

負幹也。負幹故急。而其廉乃見矣。環觀記文。善轂之道。舍幬革他無所事。故曰去一爲賢去三爲軹者。幬革之事也。因詳言其幬革之所以善。即詳言其所以爲賢爲軹之善也。況据賢軹名義。及其度法。以爲飾轂則脗合。以爲函軸則乖違。因復論之如此。

轂長眞度出於牙圍說

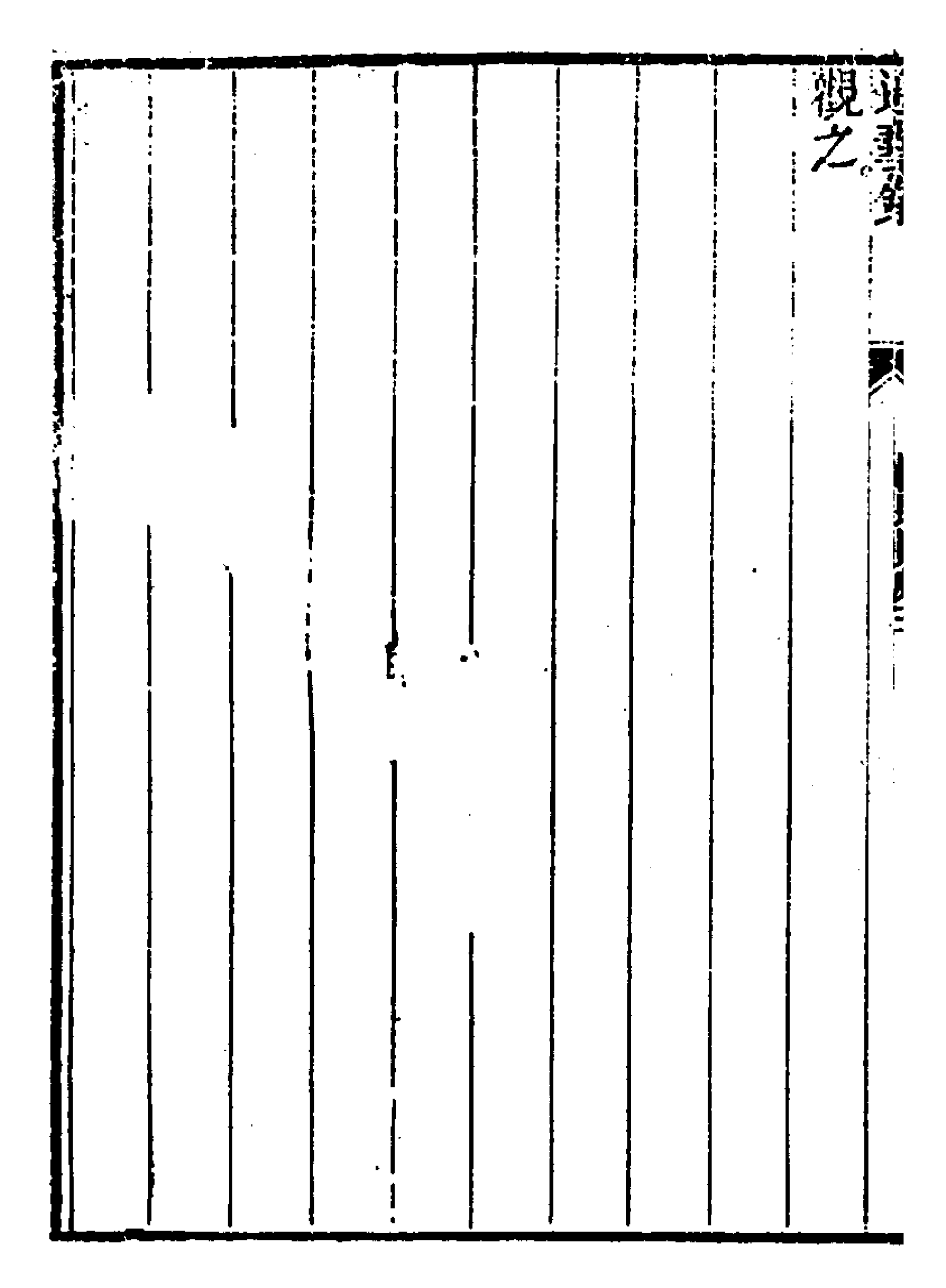
轂長之數出於牙圍是牙圍爲下文諸度出數之本然則牙圍之徑求可以應度也今注言令牙厚一寸三分寸之二則牙廣當三寸六分寸之五此應度之耳如此則亦可令牙厚二寸牙廣三寸半矣亦可令牙厚一寸半牙廣四寸矣一輪三材其數盡出於應度度非眞度可乎哉瑤田竊以爲凡言圍而不見橢圜長方縱横之數者如鐘之舞橢圜也必曰以其鼓閒爲之舞脩去二分以爲舞廣磬之博厚長方也必曰參分其鼓博以其一爲之厚其圍者皆圍三而徑一其方者皆圍四而徑一今牙圍一尺一寸與軫圍同度準之以爲徑亦當與軫徑同盡二寸七分

半矣。軫以收輿。牙以抱輪。厥任維均。其材亦宜同度。輿於是漆其參分之二。牙除漆內近轂者二寸二分九釐一毫六絲六不盡漆外近地者四分五釐八毫三絲三不盡桯漆內而中詘之。轂長當三尺二寸五分四釐一毫六絲六不盡。所以出之數既眞。斯其度乃得眞數矣。至輻廣之數。出於鑿淺。鑿淺之數。出於圍防捎藪之數也。記承轂長為圍。即云以其圍之防捎其藪。及下言置輻。即云凡輻量其鑿淺以為輻廣。明是鑿淺出於圍防矣。圍防為十分其圍之一。其數三寸二分五釐四毫一絲六忽六不盡。用其三寸成數以為輻鑿之淺。鑿淺有數。故甚之以為輻廣。盡例以大車輻廣三寸。故亦不得過三寸

也出是竝其輻廣以爲之弱弱卽菑也其長自如鑿深
之數而其廣復不可狹小玉篇訓竝曰廣曰量度繇其
聲竝之言橫也亢滿之義益言如其輻廣以爲弱廣正
與量其鑿深以爲輻廣句反復互注以明鑿深輻廣之
數皆出於圜防若鑿深非藪數非出於圜防則其反復
互注者皆無根之言終古不知輻廣豈其然乎輻廣之
數定則中其廣以其菑入轂之鑿心當三分轂長二在
外一在內之閒輻廣旣準之鑿深三寸其輻厚則當準
大車厚數輻得一寸如是則繞轂置輻令輻輻相倚以
爲固而其菑之厚則量其所入之深而漸殺焉令各安

其鑿。鑿中三十輻不得交通。亦固之之道也。輻廣倍之得六寸。輻厚倍之得二寸。和之得八寸。是爲股圍。參分去一。得五寸三分寸三釐三不盡。是爲骹圍。於是乃求骹厚骹廣。雖其數記無明文。而骹圍有眞度。其厚不能更薄於輻厚。則所謂參分股圍去一以爲骹圍者。所殺之數全見於骹廣。其數詳見輪綴說中而骹廣之殺於股廣者。在近輿一面。其一面向外者則直中繩焉。記所謂縣之以眂其輻之直是也。以其蚤與牙不甚偏倚。故記曰眂其綆欲其蚤之正也。蚤正由於輻直。輻直則牙得。故記曰直以指牙。牙得則無槷而固。牙之得也。猶言蚤不齵也。牙

輻二者互相爲用記曰輻也者以爲直指也牙也者以爲固抱也未有輻不直指而牙能固抱者輻蚤牙鑿兩相安之謂固抱固抱則牙得矣故記曰不得則有槷必足見也足卽蚤也蚤鑿不相安則合縫處文必不相應而蚤外露故足見而不固矣至以牙圍出牙厚而記文不見者圍徑相求蓋省文之法若不用圍徑相求而任意立度誰能懸之況牙乃揉木爲之今令其廣倍乎其厚而又過之雖養之以火欲其不廉不挫難矣瑤田更定轂長之數也準牙圍以得其眞度所謂本立而道生也凡無本者必不能生而況於數乎乃作輪綆之圖以



觀之。

輪綆之圖

瑤田所審記改更定之而不合徹廣之度

轂

股

轂鑿心

轂長三尺二寸五分四釐一毫六絲六不盡參分之二在外者二尺一寸六分九釐四毫四不盡而其一在內者一尺零八分四釐七毫二絲二不盡卽自轂內端至受輻股之轂鑿心度也自轂鑿心至受輻轂之牙鑿心六分六釐六不盡自牙鑿心至牙外面八分三釐三不盡三者和之得一尺二寸三分四釐七毫二絲二不盡倍之二尺四寸六分九釐四毫四不盡又與車廣和之九尺零六分九釐四毫四不盡

輪轂說

輪人三材出數之根在牙圍而牙圍不見縱橫之度知其材必正方所謂圍四而徑一者也以一尺一寸之牙圍四分之其廣與厚必相等並為二寸七分半牙廣厚之數定則參分漆其二之數定椁其漆內中詘之而轂長之數定轂長蓋三尺二寸五分四釐一豪六絲六不盡其數出於牙圍而準輪崇以取之者也由是以轂長為圍以圍防捎藪藪即輻鑿之深則捎之宜用防數今則去其奇零而舉防之成數以為輻鑿之深者以輻廣出於鑿深而輻廣之數互見於車人之大車大車輪大

輻廣止於三寸知此亦必不能過乎三寸也輻廣如大車之三寸則輻厚亦當如大車之一寸此數之不可易者也輻廣卽股廣輻厚卽股厚股廣股厚和之得八寸是爲股圍參分去一得五寸三分三釐三不盡是爲骹圍由骹圍而求骹廣骹厚骹之廣厚在記無文今骹圍之度既得輪人量而斲之以合於骹圍之度雖不中不遠矣然骹廣之數不定則蚤之入牙無定數而輪縠之數安所取節以立度乎於是先定其骹厚一寸以骹厚不能薄於股厚也倍之二寸以二寸減骹圍得三寸三分三不盡半之爲一寸六分六六不盡是爲骹廣其數既

得則轂廣之末入牙鑿之蚤也。輻廣之末入轂鑿之菑也。菑蚤不齵則輪綆之數約畧可知矣。夫輪之有綆也。爲輪固也。綆之則固矣。豈必較量於豪末閒耶。然綆之形見於輻廣之外。而綆之故實在於輻廣之中。不可不知也。牙轂兩鑿心對望相左。故綆也。入牙之蚤殺於入轂之菑。故兩鑿對望而相左也。至於綆數則又取節於牙厚。其大較不得過寸。大車牙厚三寸有奇。故綆寸。輪人三車牙厚不及三寸。故綆不得及寸。而定以三分寸之二。何也。大凡制器尺寸贏縮。其差數輒三分之。而或取其太。或取其少。其適率也。亦不必爲典要也。柏車牙

厚三寸。其綆數可準此以知之。明於輪綆之故。則記文所謂眡其綆欲其蚤之正者。蚤乃正矣。所謂輻也者以爲直指也。輻乃直指矣。所謂縣之以眡其輻之直者。直乃中繩矣。所謂直以指牙。牙得則無槷而固。牙也者以爲固抱。牙眞得而能固矣。

牙圍說

古者車牙必揉之而成。故有不廉不挫不腫諸用火之法。又有反輮仄輮諸異制。則牙廣之度不能過寬明矣。輪人六分其輪崇以其一為之牙圍。圍尺有一寸。注以為令厚一寸三分寸之二。則其廣當三寸八分三釐有奇。余以為臆度之說不可從。且言圍者非圓即方。若椭圜長方。必見縱横之數。其不見縱横數者。必正方之圍四徑一者也。以是知輪人牙圍其廣當二寸七分半。余已詳說之矣。車人大車輪崇九尺。其輻長四尺五寸。倍之即輪崇之九尺也。柏車輪崇六尺。其輻長三尺。倍之

即輪崇之六尺也疏謂通轂空壺中弃數而言是也蓋
轂圍有度牙圍有度減轂牙之圍徑得輻長之實度因
渠以知輪崇指輻以明軹崇此記人互文變調不失其
爲辭達者也大車牙圍尺有五寸其徑三寸七分半轂
半徑七寸五分以減軹崇之四尺五寸得輻長三尺三
寸七分半此易知者也柏車牙圍尺有二寸其徑三寸
轂半徑一尺以減軹崇三尺得輻長一尺七寸此易知
者也夫但言牙圍而不見縱橫之度則必爲正方之材
可知若準鄭氏注輪人牙厚之度而通之大車則其牙
厚當五寸有餘揉之不亦難乎

揉牙說

輪人云凡揉牙內不廉而外不挫旁不腫謂之用火之善其屈一木爲之如賈氏之說我不敢知然其成規也必非合衆木而不假鬱治之謂明矣行澤者欲杼行山者欲侔此言揉後治其牙有或杼或侔之不同也若車人云行澤者反輮行山者仄輮此則輮牙之法之明以示人者也閒嘗論之輮牙有反有仄据注所云其材益以一木析之爲二也木析之則有心有邊心在外曰反輮鬱之不順木理故言反也邊在外曰仄輮治析木之半而鬱之故言仄也心堅故滑易注云爲泥之黏欲得心在外滑是也逆木理

而鬱之。則表裏剛柔不相敵。故完不足。邊堪任鬱。故完之善。注云爲砂石破碎之欲得表裏相依堅刃是也行於砂石。故貴其完。不必過求其易也。夫牙必揉之而後成。則牙圜之徑。不得豐其博而殺其厚矣。雖然。牙即不必揉之而後成。其圜徑自有定法。固不得豐其博以殺其厚也。

牙之名。生於衆輻排建。有似牙牀之建牙。故謂之牙。左傳呼牙牀爲車。互相借以爲名。益可知車輞名牙之義矣。

輨轂軑軝說

方言。輪。韓楚之閒謂之軑。或謂之軝。關西謂之𨌺。音總又云。輨軑鍊音諫鏅也。關之東西曰輨。南楚曰軑。趙魏之閒曰鍊鏅。据說文。軑。車輨也。輨。轂端沓也。輨有管束之義。沓有重疊之義。說文沓多言沓沓也而設於轂端。又謂之鍊鏅者。鍊鏅聲同輨軑。而廣雅錧。鈦字亦从金。其爲束轂端鐵無疑矣。吾友戴東原云。以鐵爲管約轂外兩端是也。離騷齊玉軑而並馳。斷指轂外言之曰玉者。修辭之法。如鼎卦之玉鉉。豈眞扛鼎以玉能勝其任乎。小雅約軝。毛傳以爲長轂之軝。說文軝字从革。蓋輻外之轂。施筋施膠。

而以革幬之。與輨軑相附著。軑外軧。軧中軑。故謂之軑。或謂之軧也。兩物一所。因得互呼。方言謂之輪。輪者。合轂輻牙而言之者也。故又謂之轂。郭氏注云。車輨也。輨輪一聲之轉。今俗且合轂呼之曰車轂。輨方言呼轂爲輪。約畧之辭。非有誤也。若分別言之。軑自軑。軧自軧。轂且不得假借之。何況於輪乎。

一切經音義載佛本行集經軸鐧字注之云。方言作鍊。同歌鴈反。說文車鐵。小徐軸字。廣雅鐧鍇也。据此是以鐧與輨爲一事二名也。今檢方言釋輨軑鍊鏅。爲關東西南楚趙魏之異語。而未嘗言鐧鍊之同聲。說文則云。鐧。車軸[illegible]

鐵也。輨轂端沓也。判然兩事不相混。廣雅。錆鐧。錔也。以錬錆與鐧同釋爲錔非謂鐧錬爲一字二文也。說文解錔字云以金有所冒也。余考輨葢冒於轂端之外。故曰轂端沓也。鐧之在軸。乃排嵌軸木中非有所冒於外也。而亦得釋爲錔者。以排嵌軸木。有重疊義也。釭嵌在轂端內。輨冒於轂端外。輨軑與釭。尚不能相混。而乃以鐧錬聲相似。遂欲使轂端沓與車軸鐵相亂乎。

輪人爲輪章句鉤貫

造轂置輻有牙圍捎藪爲賢爲軹鑿淺輻廣諸度數。言之不啻詳矣然皆紬繹其句讀涵泳其文義務求氣脈鉤貫非徒尋摘章句逞其一知半解以自炫新奇也因錄輪人爲輪章分節故訓而辨論之如或義有未安手披之下不難自見矣

輪人爲輪斬三材必以其時

按注云三材所以爲轂輻牙也記曰天有時必合之然後可以爲良故斬材不可違其時也周禮地官山虞掌山林之政令仲冬斬陽木仲夏斬陰木注云陽

木生山南者陰木生山北者冬斬陽夏斬陰堅濡調故此注云斬之以時材在陽中冬斬之在陰中夏斬之也注又云今世轂用雜榆輻以檀牙以橿爾雅釋木榆白 句 枌玉篇枌白榆也然則榆爲赤枌矣雜榆赤白兼用之與詩魏風坎坎伐檀又曰坎坎伐輻毛傳輻檀輻也又曰坎坎伐輪毛傳檀可以爲輪伐輻兼言伐輪則牙亦可用檀矣說文橿枋也枋木可以作車廣韻橿一名檍萬年木爾雅杻檍郭注似棣細葉材中車輞關西呼杻子一名土橿說文檍杶也吾友戴東原云杶恐杻之譌字

三材既具巧者和之

按下文三材治之各有度法合之為輪所謂和也注云調其鑿內而合之

轂也者以為利轉也輻也者以為直指也牙也者以為固抱也

按轂貴利轉輻貴直指牙貴固抱此三材之和而工巧之所徵也注云利轉者轂以無有為用也

輪敝而三材不失職謂之完

按說文完全也謂之完者工巧之極致三材不失職天時地氣材美工巧兼任之而要其歸於工巧當其

初成固已知之至於輪轍始可驗耳

望而眡其輪欲其幎爾而下迆也進而眡之欲其微至也無所取之取諸圜也

桉圜者輪不失職之極致注云輪謂牙也幎均致貌也進猶行也微至至地者少也非有他也圜使之然也瑤田謂注以進為行余則以為望作望之也進近察之也江先生周禮疑義舉要亦以遠近言引鮑人望而眡之進而握之乃確證也至地者少圜使之然非指牙厚切地者言牙厚有杼有侔不皆微至也

望其輻欲其掔爾而纖也進而眡之欲其肉稱也無所

取之取諸易直也

栝易直者輻不失職之極致貴直尤貴易也注云掣纖殺小貌也肉稱弘殺好也瑤田謂觀注意益知直必兼易言也說文掣人臂貌人臂本豐末殺輻之易直似之也

望其轂欲其眼也進而眡之欲其幬之廉也無所取之取諸急也

栝急者轂不失職之極致進眡其幬之廉益知進爲近察義也注云眼出大貌也幬幔轂之革也革急則裹木廉隅見鄭司農云眼讀如限切之限瑤田謂限

切卽後記負幹之義

眂其綆欲其蚤之正也

椁綆者牙綆也綆之形見於輻廣之外而綆之故藏於輻廣之中輻廣有全有殺故轂牙兩鑿心對望有相左之差也鑿心相左則菑蚤相左入牙一準乎蚤則輪綆故曰眂其綆欲其蚤之正也蚤正者謂蚤入牙鑿必直也注云蚤當爲爪謂輻入牙中者也鄭司農云綆讀如關東言餠之餠謂輪箄也元謂輪雖箄爪牙必正也

察其菑蚤不齵則輪雖敝不匡

棲蚤正則與菑不相爴。菑不當不正也。蚤偏。菑亦因之而偏。爴者。鑿枘相戾致然也。注云菑謂輻入轂中者也。菑與爪不相佹。乃後輪敝盡不匡刺也。鄭司農云。菑讀如雜廁之廁。謂建輻也。泰山平原所樹立物爲菑。聲如胾。博立梟棊亦爲菑。匡枉也。瑤田謂爾雅田一歲曰菑。（爾雅一歲二歲三歲者。言久蕪之田初事墾治始須破出。久乃和柔成熟用也。非謂有三等之田如不易一易再易之說也。）孫炎云始菑殺其草木。郭璞云今江東呼初耕反草爲菑。葢皆以菑爲剌地之義。易无妄不菑畬。對不耕穫。義亦同之。漢志瓠子歌揵石菑。師古曰謂臿石立之。菑亦臿耳。義與剚同。集韻云植物地中謂之菑。

或作傳說文解菑爲不耕田言先是不耕今乃初耕

卽一歲曰菑之說也廣雅蘖菑也以盤庚顚木由蘖

例之則菑乃木根萌生出土者以匠人置槷以縣例

之蘖槷宜通則菑亦猶爲剌土樹立之義然出土與

剌土雖相反均之爲建物於地之名則借以名入鑿

之枘亦形惟肖耳平正爲匡枉乃匡之反然匡則有

棱不滑利故不平正者亦謂之匡也康成氏所謂匡

剌是也

凡斬轂之道必矩其陰陽

按此謂材有天時地氣其生也上參天而下植地有

一木必有一木之陰陽向背矩之乃能不誤施也故無論冬夏斬時皆當刻識之注云矩謂刻識之也

陽也者稹理而堅陰也者疏理而柔是故以火養其陰而齊諸其陽則轂雖敝不藃

按轂之藃也由木之陰面疏柔而火養之功未至也注云稹致也火養其陰炙堅之也鄭司農云藃當作秏元謂藃藃暴陰柔後必橈減幬革暴起

轂小而長則柞大而短則摯

按轂之大小長短必適中斯無柞摯之弊此爲下文言轂長轂圍諸度法起本也注云鄭司農云柞讀爲

迫唶之唶謂輻閒柞狹也摯讀爲槷謂輻危槷也元
謂小而長則菑中弱大而短則轂末不堅瑤田謂柞
疑讀爲欲仄之仄謂不安也摯疑讀爲窒礙之窒謂
不利也車人云長轂則安若小而長反不安又云短
轂則利若大而短反不利靜驗物理大氐然也

是故六分其輪崇以其一爲之牙圍

桉牙圍不見縱橫之度則其材正方可知注云六尺
六寸之輪牙圍尺一寸則四面各二寸七分半矣

參分其牙圍而漆其二

桉牙圍正方不漆其踐地者三寸六分六釐六六不盡

除賤地一面二寸七分半則內外面不漆者各四分五釐八豪三絲三不盡注云令牙厚一寸三分寸之二則內外面不漆者各一寸是以其材為長方如果長方記不應不見縱橫之度也且曰令牙厚云云者約畧之詞余不憑也是故其材雖有行澤欲杼行山欲侔之不同要皆以正方者為體然後從而杼之侔之也

桿其漆內而中詘之以為轂長以其長為之圍

按此言轂長之度其數出於牙圍也記云六尺有六寸之輪軹崇三尺有三寸也益連牙命之除其牙之

不漆者而從漆內中詘之得三尺二寸五分四釐一豪六絲六不盡是爲轂長之度注云轂長三尺二寸据不漆者面各一寸爲之說約畧之詞余不憑也

以其圖之防捎其藪

桉藪即下記之鑿淺捎之以待置輻也圖藪與轂長同其防益十分之一爲三寸二分五釐四豪一絲六忽六不盡用其成數三寸以爲鑿淺說詳造轂義述中鑿淺有數則輻廣有數故記云量其鑿淺以爲輻廣也輻廣有數則輻弱有數故記云竝其輻廣以爲之弱也注据司農說藪謂轂空壺中而防則以爲三分之一下

文爲賢爲軹意蓋以爲串足指藪之義無論約界之度數皆無根而緪以算法動輒齟齬且如注說賢軹蓋出數於轂圍而記乃出數於轂之長上下文義乖違不合是以決其說之必不可憑也或曰藪不指轂空壺中記何以不見轂空之度也余曰軸圍之度見於輈人軸納轂空則轂空與軸同度猶之軸函於轐轐有函軸之凹亦與軸同度不必見也又如前軫必有函輈之凹以爲之軓後軫必有納輈踵之空且如後軫又必有安蓋桯之鑿亦皆不見輿人也誠以桯圍之度在輪人輈圍踵圍之度在輈人亦無異於軸

圜之度之在輈人也見於彼者省文於此大氏然矣其在梟氏爲鍾不見鼓度以銑鉦相較鼓可知也不見鉦閒度以舞廣鼓閒相較可布算而知鉦閒竝其例也若鑿淺不求其數則輻廣輻弱之數皆不可知故藪謂鑿淺無疑也

五分其轂之長去一以爲賢去三以爲軹

桉此以轂長五分分之飾其一分而別名曰賢飾其三分而別名曰軹（軹爲蔽之譌余別有說）曰去者去其五分之四不仍轂名以飾之必異其名也留其一分不飾者不必異名以待置輻也故曰五分其長去一去三以爲之也

注據司農說賢爲大穿軹爲小穿穿數必出於圜上旣云以其圜之防捎其藪則當云五分其圜去一夫三以爲之且賢軹爲穿則有圜有徑今所爲者其圜也据記例凡言圜長廣崇深厚必見其文以曉人其不見者必承上文而言之今上文言長必不可不見圜字而不見圜字者是其去一者去其長之一分去三者去其長之三分中留其長之一分以待賢軹也

容轂必直陳篆必正施膠必厚施筋必數幬必負幹

桉此承上爲賢爲軹詳言爲之之法容轂必直者通轂長五分之體言之未飾之先治之之法也篆膠筋

幬專言飾其去一去三之四分也注云容者治轂爲之形容也篆轂約也幬負幹者革轂相應無贏不足瑵田謂施筋必數數者疏之反謂縱橫重疊互相承緊以爲固也

既摩革色青白謂之轂之善

案此通結爲賢爲軹之義曰轂之善者爲賢爲軹之善也注云謂丸漆之乾而以石摩平之革色青白善之徵也疏云謂以革鞔轂訖將漆之先以骨丸之待乾乃以石摩之余謂據注丸漆之後乃以石摩之瑵田謂色青白者幬廉而急必負幹之所致也自五分以下三節反復讀之益知與上文捎藪義相發而事各殊也

參分其轂長二在外一在內以置其輻

校上揩藪先言爲輻鑿之淺以待置輻也次言五分轂長去一去三以飾之晳其一分以待置輻也至此始就所晳之一分指其置輻之所也注云令輻廣三寸半者約畧之詞余不憑也且據記置輻在參分轂長外二內一之閒而注乃先除輻廣於轂長然後以所餘之數參分之置其二於輻廣外置其一於輻廣內如此則輻廣之中心不當其所分之縫而出而外移不得置之於轂長外二內一之閒矣算法之用當審先後一轉移閒而差數懸遠不可不知也

凡輻量其鑿淺以爲輻廣

桉此言輻廣出數於鑿淺也瑶田於上捎藪決其舉圜防之成數以定輻鑿淺之數此云量其鑿淺以爲輻廣遙接捎藪句相呼應古人文字氣脈鉤貫其緻密蓋如此輻廣三寸準之鑿淺且互證於車人殆得其眞度與

輻廣而鑿淺則是以大扤雖有良工莫之能固

桉鑿淺則輻菑入鑿者長故不搖動而能固注云扤搖動貌

鑿淺而輻小則是固有餘而强不足也

桉輻小亦謂菑也菑雖長而狹小則能固而不能强

謂易折也

故竑其輻廣以爲之弱則雖有重任轂不折

桉注云弱菑也菑入鑿淺之中其長既如鑿淺矣而其廣又不使狹小竑其輻廣以爲之弱玉篇云竑度也量度也瑤田謂審其聲竑之言橫也有克滿之義蓋謂入鑿之菑廣一如其輻廣誠以菑之厚其末勢必漸殺而菑之廣則本末相等也自捎藪至此凡九節反復言造轂置輻之道尤關係於鑿淺輻廣者不淺試一氣讀之始知鑿淺之數藏於以圜防捎藪句

中本自彰明較著者也。

參分其輻之長而殺其一。則雖有深泥。亦弗之溓也。

椁軹崇三尺有三寸。除牙面（二寸七分半）及轂圍半徑。（五寸四分二釐三毫六絲一忽）則輻長二尺四寸八分二釐六毫三絲九忽弱。近轂者謂之股。近牙者謂之骹。三分輻長而殺其一。所殺者骹也。余既求得骹圍之度。而知其骹廣一寸六分六六不盡。與牙厚二寸七分半較之。狹於牙厚一寸零八釐三毫三三不盡矣。是以深泥弗能溓也。且下文輪縵之故亦生於輻廣之殺。是一事而有二善也。如注說。牙厚僅一寸六分六六不盡。而骹廣必二寸。則

突出牙厚外矣。欲求不濂泥也。得乎於此益驗牙圍之材不能爲長方。如注所約畧之度也。

參分其股圍。去一以爲骹圍。

校上殺其一。謂輻長之數。殺參分之一也。長殺一分。則骹圍必小於股圍。故又曰參分其股圍去一以爲骹圍也。注云謂殺輻之數者。言既殺其輻長不可不見所殺者之圍數也股圍八寸骹圍五寸三分三不盡注又云。鄭司農云。股謂近轂者也。骹謂近牙者也。方言股以喻其豐。故言骹以喻其細。人脛近足者細於股謂之骹。羊脛細者亦謂骹。

揉輻必齊。平沈必均。

按此言揉輻用火。又必試之於水也。注云。揉謂以火槁之。衆輻之直。齊如一也。平沈。平漸也。鄭司農云。平沈。謂浮之於水上。無輕重。

直以指牙。牙得則無槷而固。

按此言既齊既均。然後直以指牙。自轂鑿至於牙鑿。其向外一面。不偏衺也。牙得者。謂蚤牙相稱。齊密而無罅縫。故能無槷而固也。注云。鄭司農云。槷。榝也。蜀人言榝曰槷。元謂槷讀如涅。從木熱省聲。瑤田謂槷與楔同。說文楔。櫼也。櫼。楔也。楔先結切。櫼子廉切。徐

鍇謂檄讐也𢿌也集韻楔蜀人从殺周禮从埶据此注言之也

不得則有槷必足見也

梌足即蚤也不得謂蚤不直以指牙則蚤牙相入處縫不齊密蚤必外露而見也云有槷者反言以見無槷之固也注以足見爲槷大謂雖得猶有槷但小耳疑不然也

六尺有六寸之輪綆參分寸之二謂之輪之固

梌注言輪筭則車行不掉是也謂參分寸之二者出於輻股鑿之數輻股鑿鑿之在轂者也据注牙厚狹

於轂廣則牙必不能出所可出者必轂廣也輻直指牙安得令轂廣出於輻股鑿之數乎余嘗論輪之有綆也牙轂兩鑿對望相左故綆也牙厚又加厚於轂廣故綆也記曰六尺有六寸之輪綆參分寸之二謂之輪之固爲輪固也故欲令其綆然輻旣直指矣胡爲乎能綆也旣眡其綆矣胡爲乎其蚤之能正也曰直指者輻在輪外一面近牙處也其向輿一面近牙處則殺之矣不問其殺而惟遷就於轂鑿心以爲牙鑿雖牙亦不能正當轂鑿而蚤必外偏而不正矣故曰眡其綆欲其蚤之正也惟以蚤當牙體除其綆[illegible]

而爲牙鑿則兩鑿心對望自然相左而牙之外面自然綴出其出於輻股鑿之數亦自不得求之骹廣矣何也股廣與骹廣有全有殺而牙又加厚於骹廣故直者自直而綴者自綴如是則輪之行地自然能固矣

凡爲輪行澤者欲杼行山者欲侔

按牙必以正方者爲體然後因其行之宜而杼侔之

注云杼謂削薄其踐地者侔上下等

杼以行澤則是刀以割塗也是故塗不附

按塗割之則劃開故不附牙而或上滌於輻注云附

著也。

侔以行山則是搏以行石也是故輪雖敝不甐於鑿。

按山石易敝輪木木敝則漸傷其鑿注云搏圜厚也甐亦敝也以輪之厚石雖齧之不能敝其鑿旁使之動。

凡揉牙外不廉而內不挫旁不腫謂之用火之善

按轂輻牙三材並有用火之法古人用材必量其事之大小而度之轂則度其材之約有四圍者輻牙則度其材之過乎把或將及乎栱者地官山虞職凡服耜斬季材注云季猶穉也服牝服古人度材之法此可類推其或曲或直亦必因其事中其用而度之

蓋因乎天者易為力。雖在八疾。工師尙猶可材。使人將之。此之謂也。若夫用火之善。則又神明之而存乎其人也。注云。廉。絕也。挫。折也。腫。瘣也。

是故規之以眡其圜也。萬之以眡其匡也。縣之以眡其輻之直也。水之以眡其平沈之均也。量其藪以黍。以眡其同也。權之以眡其輕重之侔也。故可規可萬可水可縣可量可權也。謂之國工。

按量藪以黍以眡其同。瑤田謂是量輻鑿之淺深。與注說異。前已詳言之矣。注云。輪中規則圜矣。等為萬蔞以運輪上。輪中萬蔞、則不匡剌也。輪輻三十。上下相

直。從旁以繩縣之中繩。則鑿正輻直矣。平漸其輪無輕重。則斲材均矣。黍滑而齊。以量兩壺。無贏不足。則同侔等也。稱兩輪鈞石同。則等矣。輪有輕重。則引之有難易。

又按輪人三材不失職。其最重者專在於牙。故曰察車之道。欲其樸屬而微至。樸屬通謂三材。而微至則專重乎牙也。是故於眡輪復申言微至。而取諸圜。於眡輻則取諸易直。爲其直以指牙也。於眡轂則專取諸急。爲其置輻以建於牙。不可不樸屬也。是故菑蚤不齵。則輪雖敝不匡。言牙不匡剌也。是故眡轂專言

革不及轂空。以轂空必依輈人之軸而爲之。非其專司。亦猶釳軹並當隸攻金之工。非其所司。故不見也。以此知揃藪之文。直援爲賢爲軹。爲豎輻而言輻鑿之淺。必非言治轂空也。是以輪人之職。於揉牙之後。總結規之云云。其所重亦專在於牙也。規欲牙之圜也。萬欲牙之平正也。縣欲輻直指牙也。水欲牙之平沉無輕重也。然牙之所以平正而無輕重者。其要在菑蚤不齵。而菑蚤之所以不齵者。實在於輻鑿之淺三十數均齊如一。使量以黍而不能同。必其鑿參差乖互。而萬之必不能平正。水之必不能無輕重也。又

何怪乎權之兩輪不能相應乎。